

GUISCARDI

GEOLOGIA DEI NOSTRI TEMPI

IALE

ov.
anea

VITTORIO EM. III



BIBLIOTECA PROVINCIALE

mis. B-21 138

Armadio



Palchetto

Num.° d'ordine *15*

15051



LA
GEOLOGIA DEI NOSTRI TEMPI.
DISCORSO INAUGURALE AGLI STUDI

PRONUNZIATO

IL 16 NOVEMBRE 1870

NELLA REGIA UNIVERSITÀ DI NAPOLI

DA

GUGLIELMO GUISCARDI

PROFESSORE DI GEOLOGIA NELLA STESSA UNIVERSITÀ.



NAPOLI
STAMPERIA GOVERNATIVA
1870





SIGNORI ,

L' Herschell ebbe a dire che, nell' ordine delle scienze, la geologia — per la sublimità e grandezza del soggetto che tratta — prende posto accanto all' astronomia.

Entrambe scienze d' osservazione differiscono non pertanto in questo, che le osservazioni dell' astronomo sono limitate al fatto d' un momento, mentre quelle del geologo cadono su monumenti che stanno e possono essere osservati quante volte piaccia, da quanti lo vogliano; e, soltanto di mente chiara e perspicace è mestieri per bene interpretare i fatti in quei monumenti ricordati, per discernere le vere dalle fallaci apparenze.

Purnondimeno il vantaggio testè indicato non è bastevole compenso, avvegnachè la geologia non s' assida su quella incrollabile base che è sicuro fondamento dell' astronomia; la quale, tuttochè scienza di osservazione, in gran parte del suo dominio è scienza matematica. Nè di ciò dirò altro, essendosene maestrevolmente occupato il dotto collega il quale, è un anno, s' ebbe lo stesso còmpito che oggi mi grava le spalle.

D' altra parte la geologia, che è la sintesi filosofica delle scienze naturali, non può in tutti i suoi diversi rami progredire da sola, e, il suo avanzarsi è strettamente collegato al progresso delle altre scienze naturali, delle quali, l'anatomia comparata, che è il fondamento della paleontologia, un 60 anni dietro non era ancor nata. Da ultimo, ove si ponga mente all'essere l'astronomia scienza di vecchia data, differentissima per questo dalla geologia, si avrà un insieme di cause le quali tutte le rendono ragione del diverso grado di perfezione raggiunto dalle due scienze.

Ma coloro ai quali sono familiari le opere dei filosofi-naturalisti e dei poeti greci e romani troveranno forse inesatta codesta differenza di date; nè io ignoro i pitagorici aver professata l'ipotesi d'un calore centrale del globo — Platone trovare nel periflegetonte la causa dei vulcani — il maestro di coloro che sanno aver scritto che le stesse parti della superficie terrestre non sono sempre state continente o mare — Xenofane, Anassimandro ed Empedocle aver riportato gli organismi petrificati a cause cosmiche — il geografo d'Amasia essersi assai occupato dei fenomeni vulcanici, aver fatto osservazioni sulla riunione d'isole a continenti e su la separazione di quelle da questi; ed esser giunto a concludere che le terre ora abitate furono già coperte dal mare e che il fondo di questo fu terra abitata.

Dei romani — i quali commentarono ed anche corressero i sistemi cosmologici dei greci dietro ad osservazioni loro proprie — mi è noto aver Seneca, in un libro intero delle Questioni naturali, trattato dei fenomeni vulcanici e dei terremoti; aver fatto menzione del seppelli-

mento di Pompei e d'Ercolano; aver riferita l'opinione che la Sicilia fu separata dalla penisola, e l'Europa dall'Africa, per azione vulcanica, soggiungendo che ne fu causa un diluvio — Plinio aver enumerato molti vulcani ed indicato assai manifestazioni delle forze interne del globo tanto da dire « excedit profecto omnia miracula ullum diem fuisse quo non cuncta conflagrarent ».

E dei poeti so pure Eschilo aver attribuito all'azione di fuochi sotterranei la separazione della Sicilia dalla Calabria — Pindaro aver cantato della comunicazione (per me problematica) fra l'Etna e il Vesuvio; nè potrei ignorare quel di Ovidio,

. vidi factas ex aequore terras :
Et procul a pelago conchae jacuere marinae :
.
. et eluvie mons est deductus in aequor,

nè la veramente poetica pittura del Venosino

omne quum Proteus pecus egit altos
visere montes ,
piscium et summa genus haesit ulmo,
nota quae sedes fuerat columbis,
et superiecto pavidae natarunt
aequore damnac.

Ma, Signori, tutto questo non è geologia; non l'è più di quel che lo sia il poetico concetto del Young¹ o del Byron² che sarebbe rimasto tale — non altri-

¹ Where is the dust that has not been alive ?

² The dust we tread upon was yet alive !

menti che *l'omnis calx ex vivo* degli antichi chimici — se le ricerche dell'Ehrenberg e di altri micrografi non ne avessero mostrato la realtà.

Fuor di dubbio in Italia si scrisse per la prima volta da senno di quel che diciamo geologia, da uno che tutti conosciamo come autore del *Cenacolo*, ma che pochi sanno non essere stato pittore soltanto, anzi aver lasciato vasta orma del suo peregrino ingegno in parecchie scienze, nella geologia ancora, così che anche oggi alcuni principii posti da Leonardo ne sono precipuo fondamento.

Non è questo il luogo di menzionare gli altri italiani che con vario successo scrissero dopo di lui; però « fra i nomi che in dir breve ascondo e premo » non so trasandare quei grandi ingegni che furono il Sanvitese Lazzaro Moro, Giovanni Arduino Veronese ed il Messinese Agostino Scilla; quest'ultimo, al contrario del da Vinci, conosciuto più come autore del libro « *De corporibus marinis lapidescentibus* », che come pittore. Nè posso tacere degli altri che furono ai nostri giorni, Spallanzani, Breislak, Brocchi i quali tanto sapientemente scrissero su varii argomenti geologici e l'ultimo sulla conchiologia fossile. Tutti tennero alto il nome italiano e conservarono all'Italia quella superiorità che già si ebbe sulle altre nazioni in fatto di geologia.

Il Brocchi segnatamente va ricordato dacchè egli vide chiaro il legame che passa fra l'età degli strati ed i molluschi che vi si trovano seppelliti, tanto che lo dice un fatto evidente; ed era tale per lui, ma non così di là dalle Alpi. Fra le questioni che il barone Cuvier poneva nel 1808 una era questa « determinare se v'ha rapporto fra l'antichità degli strati

e la somiglianza o no degli organismi fossili con i viventi ». E se il Brocchi non andò oltre non fu già perchè gli fallisse l'ingegno o la lena ma solo perchè la struttura geologica d'Italia, nelle regioni montuose soprattutto, non gli consentiva di vedere più di quel che egli vide.

Ciò non ostante, sul cadere del passato secolo ed al cominciare di questo l'è fuori d'Italia, m'è grave dirlo, che s'ha a cercare il progresso vero della geologia, e lo si deve soprattutto ad Abramo Amadio Werner ed a Guglielmo Smith.

Siccome in ogni scienza naturale, nella geologia ancora era mestiere d'una classificazione delle grandi masse minerali che formano la parte solida del globo accessibile all'osservazione; e ne avevano fatto il Lheman, lo Stenone (che potremmo dire italiano), l'Arduino. Il Werner, non meno degli altri che se n'erano occupati, comprese che *il tempo* è proprio dominio del geologo ed al tempo ebbe riguardo nella classificazione; ed io non dubito che si sarebbe giovato di quella dell'Arduino, se l'avesse conosciuta, la quale ha il pregio, fra altri, d'esser la prima in cui si tien ragione dell'origine delle rocce.

Il Werner dotato di acuto ingegno, ricco di svariate cognizioni s'avvide ben presto che fosse chimerico l'indagar le cagioni di fatti ignorati; e però poste da banda le speculazioni cosmogoniche, le quali erano tuttora lo studio favorito del tempo, si diede alacramente ad osservare i fatti, ad attentamente studiarli, a raccoglierne in gran numero, e chiamò *geognosia* la scienza alla quale dette così forte impulso.

Fra geologia e geognosia corre una grande dif-

ferenza e la si scorge, fino ad un certo punto, nella etimologia ancora dei due vocaboli. La geognosia sta contenta a conoscere la terra quale è; la geologia vuol sapere ancora quale fu e qual serie di avvenimenti l'abbiano condotta allo stato in che la vediamo. L'una va riguardata come la parte pratica, l'altra come la parte teorica d'una stessa scienza; e col v. Cotta può dirsi che la geognosia somministri i materiali all'edificio che la geologia innalza.

Ma dal Werner, in quà a quanti mutamenti non è andata incontro la scienza della terra! nè poteva essere altrimenti dacchè perfino il suo scopo finale non è più quello che volevasi da prima raggiungere. Altra volta la geologia mirava principalmente a determinare i cangiamenti materiali, dirò così, cui la terra ha soggiaciuto nel volger del tempo, a riconoscere le rocce, a ricercarne i rapporti con le miniere; gli organismi seppelliti in quelle — non più riguardati come prodotti dall'influsso degli astri, o dalla materia pingue, o dalla forza plastica della natura — erano poco o nulla considerati. Ora sono gli organismi fossili che richiamano tutta l'attenzione del geologo; ora la geologia mira a più sublime scopo, ad investigare lo svolgimento successivo della vita alla superficie del globo; non però che trasandando i cangiamenti fisici i quali ai biologici si collegano ed hanno tanta parte a produrli.

Da codesto mutato indirizzo hanno avuto origine i nomi, oggi più di altri in uso, *palco* — *meso* — *cenozoico*, alla quale desinenza sarebbe da sostituire *biotico* esprimente la vita in genere, non la vita animale soltanto; però i nomi sono già di così grave carico alla scienza che non proporrò io tale innovazione, pur vedendone la ragionevolezza.

Lo scrutare l'origine del pianeta che abitiamo ha tali attrattive, solletica tanto l'orgoglio dell'uomo, che in ogni tempo si è stati adescati dalla speranza di riuscire nell'ardua impresa, e più lo si è oggi quando le scienze di che essa reclama l'aiuto hanno avuto un così grande incremento.

Anche recentemente posero l'ingegno alla difficile investigazione il Forbes, il Favre, lo Sterry-Hunt; e quest'ultimo adottata l'ipotesi d'una nebulosa primitiva, si giovava ancora della teoria della dissociazione. Alle di lui idee, l'una delle quali è che la solidificazione del globo fosse avvenuta dal centro verso la superficie, gravi obiezioni a ragione moveva il Forbes. Ma la difficoltà del soggetto, ad illustrare il quale può solo esser guida l'induzione, non essendo agevole riprodurre tutte le condizioni di quella lontanissima epoca, è scusa sufficiente dello smarrirsi dei dotti nel trattarlo. Quanti sono i corpi indecomposti, anche i più refrattarii per noi, erano in istato aeriforme per l'elevatissima temperatura; la quale, finchè non iscemò convenevolmente, fu di ostacolo alla loro unione.

E si vuol indagare come alcuni di essi si unissero e si separassero dagli altri, forse in parte già uniti, e come codesti composti si unissero fra loro; se tali unioni avvennero tutte direttamente o ebbero origine dalla stambievolle azione delle une sulle altre; come alcuni elementi si mescolassero soltanto; fino a qual punto la pressione avesse contribuito a produrre codesti fenomeni. L'è questa una picciola parte dei problemi che si presentano, la soluzione dei quali o non è ancor data o lascia molto a desiderare.

Merita d'esser notato però che le nuove teoriche

geogeniche hanno tutte un punto comune; tutte ammettono il calore centrale del globo che, come scriveva il Frapolli, «è il legame che riunisce tutti i fatti osservati; è un vero principio». E codesto principio tuttochè messo in forse dai Lyell, Poisson de la Rive e da altri; sebbene dichiarato una opinione «oblivione jam paene obrutam» dal Forselles, sta ancora; e sta pertanto l'ipotesi del Laplace della quale il calore centrale del globo è una conseguenza. Codesta ipotesi che dà ragione dei fatti — che soddisfa ai bisogni della scienza — che, al dir del Davy, offre una ben semplice soluzione dei fenomeni vulcanici — codesta ipotesi, dico, alla quale non v'ha finora altra che si possa preferire, non dee sorprendere che sia anche oggi generalmente adottata.

Werner ammetteva che le sostanze tutte le quali costituiscono la parte solida del globo, nei primordii del pianeta fossero state disciolte nell'acqua d'un oceano universale in cui suppose l'esistenza d'un misterioso fluido che disse caotico. Hutton in Iscozia dopo diligenti osservazioni e lungo studio venne a concludere che molte di codeste masse erano state già fuse per elevata temperatura.

La dottrina del Werner non ebbe lunga vita; i suoi discepoli stessi (e non so quanti professori possano gloriarsi d'averne avuto di così illustri) ricobbero che non potesse sostenersi; quella dell'Hutton per contro lungamente prevalse. Ma se tornasse in vita il prof. di Freiberg avrebbe di che esser lieto nel vedere una schiera di neo-nettunisti ricalcare le sue orme — tolto però di mezzo quel bizzarro concetto del fluido caotico —; esulterebbe nel sapere il Delesse proclamare il granito roccia non ignea ed il

Dana collocarlo fra le trasformate; percorrerebbe con gioia le opere del Roth, del Daubrèe e di altri molti che hanno fatto scopo speciale dei loro studii la petrografia e la genesi delle rocce. Argomento quanto importante, altrettanto difficile ed arido, così che preferisco quì di lasciar da parte i grandi progressi che ha fatto.

Acre contesa sorse fra le scuole di Freiberg e di Edimburgo la quale trascorse non di rado i confini dell'urbanità; e della contesa era origine il professare entrambe principii troppo esclusivi e la poca o niuna cognizione che s'aveva dei fenomeni vulcanici attuali. Se questi fossero stati studiati si sarebbe fatta manifesta, come l'è oggi, la grande influenza che l'acqua spiega nei fenomeni eruttivi del globo, ed io non dubito che le due scuole si sarebbero messe d'accordo.

Lontano dalla contesa o non curante di essa, Guglielmo Smith ingegnere inglese gettava le basi della geologia della sua patria e lo faceva con tanto senno, con tanta sagacia, che la classificazione data da lui dei terreni inglesi soddisfa ancora, in massima parte alle esigenze della scienza progredita; si potè adottarla in Francia, soprattutto al nord-ovest; altrove ancora: ma si ebbe il torto di volerle far fare il giro del mondo, di voler trovare in ogni regione del globo i tipi inglesi; riproducendo l'errore del Werner il quale credeva che la struttura geognostica della terra tutta quanta fosse quella della sua Sassonia.

Le idee del Werner, decisamente avverso al meccanico lavoro dello scrivere, difficilmente potevano giungere allo Smith; pure in più punti hanno vedute comuni; appartiene però al secondo esclusiva-

mente (ove non si tenga conto dei poco noti lavori del Giraud-Soulavie) l'aver riconosciuta l'importanza degli organismi fossili e il rapporto che esiste fra questi e l'età degli strati in che sono seppelliti; sul quale argomento scrisse un'opera dal titolo « Gli strati identificati mercè i loro fossili ».

A tanto però non si poteva giungere senza aver prima per altra via determinato in molti punti le relazioni fra gli strati, senza aver prima fisicamente provato il sincronismo di quelli che contengono gli stessi organismi, ed il contrario ancora: il non sincronismo, la non continuità degli strati gli organismi dei quali sono differenti. L'è codesto difetto di continuità che generalmente manca in Italia (per essere i meno moderni terreni stratificati della penisola assai dislocati) quella che impediva al Brocchi di ampiamente svolgere ed applicare lo stesso principio che egli ebbe alla sua volta afferrato.

Tranne speciali circostanze, è assai ovvio che uno strato qualunque della crosta terrestre è meno antico di quello che lo sostiene e più antico di quello che poggia sovr'esso; e se la continuità loro non fosse rotta per svariate cagioni, se le serie fossero complete dovunque, se non si frapponessero ostacoli allora insuperabili, basterebbe il solo accurato studio della sovrapposizione per determinare l'età d'un qualunque strato della serie. Ma codeste condizioni mancano il più delle volte, e però la costituzione geognostica delle diverse ragioni determinata dietro a tale criterio risulterebbe di serie isolate, indipendenti, fra le quali sovente non si potrebbe scorgere legame di sorta.

Se insieme a codesto criterio si prendano in con-

siderazione gli organismi seppelliti nei diversi strati non sarà malagevole scorgere il rapporto che passa fra le serie, nel tempo; e se altre condizioni convengano ancora non rimarrà dubbio alcuno sul sincronismo delle serie, sieno pur quantosivoglia lontane nello spazio. Codesto metodo semplice, pratico, naturale ha fatto già così buona prova che non si saprebbe desiderare di meglio, nè sarebbe facile trovarne.

Il de Blainville non aveva troppa fede nella universalità delle leggi paleontologiche le quali avevano già avuto innumerevoli sanzioni. Egli credeva che la successione delle faune non fosse fermata che nel nord dei continenti europeo ed americano, di guisa che quando il sig. de Verneuil volgeva nell'animo il pensiero di far oggetto di studio il suolo della penisola iberica, era esortato all'impresa dal de Blainville: « e là », gli diceva, « nel sud specialmente, troverete forse di che modificare l'ordine della successione, se pure non l'rinverrete affatto mutato ». In Ispagna però le faune si succedono con lo stesso ordine che nel resto dell'antico come nel nuovo continente; in Ispagna, come nell'Asia Minore, il principio dello Smith ha avuto una splendida affermazione.

Del pari che la storia dei popoli, quella della terra dividiamo in periodi, e questi in epoche, ciascuna contraddistinta da una fauna in ispezie, mercè la quale si può riconoscerla dovunque strati d'una certa epoca si trovino, salvo alcune modificazioni che l'esperienza è venuta insegnando. Importa però notare che come più e più ci addentriamo nello studio degli organismi delle serie di strati rappresentanti la durata delle diverse epoche, come più si va frugando in codeste vaste necropoli in cui sono seppellite le tanto

faune che hanno preceduto la vivente, i limiti delle epoche consecutive si van perdendo, divengono meno certi. Imperocchè dall' una fauna si passa per gradi all' altra, così che si può costituire un gruppo intermedio fra le due, il quale è il legame che unisce le due faune e fa sparire ancora certi *hiatus* ripetutamente indicati.

Nel periodo paleozoico l' epoca devoniana è contrassegnata dall'abbondanza dei pesci, così che è stata anche detta epoca dei pesci; in Inghilterra però ed altrove, nel vecchio continente, si trovano nella parte suprema degli strati dell'epoca precedente, avanzi di pesci ancora; i forieri di quelli che poco dopo si svilupparono in tanta copia. E non so tacere di un fatto importantissimo che questa epoca istessa ci presenta; la coesistenza parziale cioè di due faune che nella serie si succedono l' una all' altra. Codesto fatto fu su le prime impugnato dai paleontologi ortodossi; si cercò di spiegarlo in parecchi modi; ma finora non si può altrimenti farlo che ammettendo la ingegnosa teoria delle colonie, siccome l' hanno già ammessa i più pertinaci contraddittori dell' autore di essa, del Barrande.

Nella stessa epoca, quando il silenzio non era rotto se non dal fragore della tempesta, dal crosciare del tuono, dalla rovina del terremoto, avevamo per fermo non aver esistito altri vegetali se non marini, tutti alghe; oggi però si è certi che vissero anche piante terrestri, fra le quali certi *Psilophyton* a cui nulla si può paragonare della flora vivente — dai rizomi serpeggianti, sulla faccia superiore dei quali sorgono gracili tronchi ramosi, con foglie rudimentali, coronati da gruppi di capsolette graziosamente inclinate.

E codesti *Psilophyton* continuano nella epoca devoniana in cui stanno altre piante terrestri ancora, molte delle quali specificamente identiche a quelle dell' epoca carbonifera che vien dopo. È una ragione di più che si aggiunge a quelle per le quali il Jukes vuole ad ogni patto cancellare dalla serie l'epoca devoniana; ed in questo è d'accordo col Quenstedt il quale faceva le meraviglie che non fosse per tutti evidente che codesta epoca e la precedente, insieme, costituiscono quella che il gran maestro Werner chiamò di transizione.

Per analoghe ragioni il Dana riguarda come parte della carbonifera l' epoca permiana che le succede; ed altri per i depositi di Nebraska stima opportuno di creare un nuovo tipo permo-carbonifero, dacchè ravvisa il gradato passaggio dell' una all' altra delle due faune.

I pesci e le flore a cui ho fatto allusione m' inducono a brevissima digressione sulla loro essenza. Nella flora si hanno insieme le piante più elevate fra le crittogame e le più basse fra le fanerogame, le acrogene insieme alle gimnosperme. A queste altre se ne aggiungono che alle caratteristiche delle crittogame accoppiano il fogliame e l' abito delle conifere (lepidodendron), ed altre ancora che alla struttura di queste uniscono l' abito e 'l fogliame dei licopodii (sigillarie). Dei pesci, i ganoidi in ispecie, hanno forme e tegumenti che li ravvicinano ai rettili, tanto che il Cuvier li giudicò di cheloniani. Sono i tipi comprensivi, tipi cioè nei quali ai caratteri proprii della classe altri si aggiungono di altre non ancora esistenti e che in prosieguo appariscono.

Le epoche triasica e liasica del periodo mesozoi-

co si collegano mercè un altro gruppo intermedio che ha avuto parecchi nomi, e che si è lungamente discusso se avesse maggiori affinità alla prima o alla seconda delle due epoche; e che, non essendo nè l'una nè l'altra, segna appunto il passaggio della prima alla seconda. Gruppo assai importante per aver posto termine alla lunghissima discussione sulla età di certi depositi della Tarantasia.

Ferve tuttora la discussione su quel che l'Oppel chiamò piano titonico; però da quanto finora se ne sa, sembra si possa concludere che sia un altro gruppo intermedio il quale collega la serie giurese alla cretacea, le due epoche cioè indicate con codesti nomi.

Fra il primo membro del periodo terziario o cenozoico e l'ultimo del mesozoico i limiti si van perdendo. Quei cefalopodi dibranchi che chiamiamo belemniti avevamo per fermo che non andassero oltre il periodo mesozoico; e pure il prof. Stoppani ed altri ne rinvenivano nel nummulitico presso Paderno sull'Adda; nei più bassi strati terziarii di Roncà è stato trovato un *B. rugifer* ed il de Verneuil ne trovava nella Spagna in istrati fuor di dubbio dello stesso periodo. Per gli accurati studi del Binkhorst sappiamo che assai generi di molluschi, i quali riguardavamo come essenzialmente terziarii, stanno sepolti più giù negli strati cretacei presso Maestricht.

Alla stessa epoca di questi v'ha chi riferisce certa serie di strati in California, la quale altri riporta alla parte più bassa della seguente serie terziaria, e discutono; e non avrebbero ragione di farlo, io penso, se togliessero di mezzo i nomi.

La vera natura dei terreni posteriori a quelli dell'epoca cretacea fu affatto ignota al Werner ed agli altri classatori di quel tempo i quali non videro in

essi se non gli effetti di locali inondazioni e del diluvio di Noè. Fu Giovanni Arduino il primo a prenderli in serio esame, ne indicò le principali caratteristiche, la maniera di essere, e li distinse col nome di terziarii, *montes tertiarii*. In prosiegua codesti depositi acquistarono grande importanza e costituiscono il periodo cenozoico; ed è già gran tempo il Lyell lo divide in tre epoche: e la divisione parve bastevole ed è ancora assai divulgata. Più tardi si vide che non rispondeva al bisogno e, fra la prima e la seconda epoca un'altra se ne intrappose. Andando innanzi, la divisione in quattro neppure essendo soddisfacente, il Mayer divideva il periodo cenozoico in dodici piani; e recentemente ha sentito il bisogno di aggiungerne un altro alla base della serie, ed un altro ancora, la cognizione del quale è dovuta agli studii del prof. Seguenza, che lo denominò Zancleano, e che prende posto fra i piani Tortonese ed Astigiano del Mayer.

La distinzione fra due epoche appariva assai distinta quando piccole aree della superficie del globo eransi esplorate dal lato geologico, quando il fondo dei mari non erasi ancora ricercato o poco soltanto, quando nella determinazione dei fossili non si metteva il necessario rigore; ma cresciuta d'assai la parte del globo geologicamente esplorata (ed è non pertanto ancor poca), rinvenute viventi moltissime specie di molluschi credute estinte, per l'accurato perlustrare che si fa del fondo dei mari; i fossili determinati, comparati con la più grande accuratezza; certe idee quanto seducenti altrettanto fallaci bandite dalla scienza, si fa manifesto ogni giorno più che lo svolgimento della vita mai non ha cessato

alla superficie del globo e che in conseguenza fra epoca ed epoca v'ha quel gradato passaggio che fa poco recisi i limiti di ciascuna. E crescono le ragioni ancora che si hanno di persuadersi che le divisioni non sono naturali, ma artifiziate e che le adottiamo solo per renderci meno difficile la lettura di quel volume del quale conosciamo solo alquante carte strappate ad azzardo e che non ci rivelano se non episodii della storia in esso scritta.

In più luoghi del Belgio e della Francia, dove già prosperò la vigna, se ne ha dovuto abbandonare la coltivazione; il pino più non vive in Irlanda e le foreste di betule sono affatto deperite in Islanda. Per contrario, da un sei lustri piante meridionali vivono nel nord della Germania. È agevole dire che betulo, pino e vigna non sostennero un abbassamento di temperatura e che l'innalzarsi di essa produce effetti contrarii in Germania; non è però agevole del pari il trovar la cagione di codeste variazioni le quali non però sono meno reali. Le osservazioni di Carlo Zenger proseguite per 30 anni ci attestano che la media temperatura annua della Europa centrale aumenta sensibilmente senza che ne sia evidente la cagione.

Nei monumenti dei tempi geologici troviamo registrate non dissimili oscillazioni di temperatura, le quali si frappongono nella scala climatologica percorsa dalla terra a partire dal clima caldo, umido, uniforme della lontana epoca in cui vissero i primi organismi, fino ai climi attuali; oscillazioni che mostrano chiaro che il calore centrale del globo poco contribuiva a dar carattere al clima.

Ora una umile palma è sola spontanea in Europa, nè vive oltre Nizza; e pure il Bolca, Lonedo

e le sue vicinanze sono venuti in fama per le gigantesche palme che ivi vissero abbondanti sul mezzo del periodo terziario. Nelle sale del giardino botanico di Padova, nel museo dei Conti Piovene — che qui nomino per onorare cosa poco comune, l'amore alla scienza congiunto ad alto lignaggio — par di trovarsi in una regione tropicale. Sul finire del periodo istesso la flora e la fauna ci attestano un clima poco diverso, sub-tropicale come suol dirsi; e documenti irrecusabili ci fanno certi che nell'epoca seguente (ove si eccettui la zona equatoriale e poco più) i due emisferi sperimentarono un freddo intensissimo; e che in quella che susseguì la temperie fu abbastanza mite, i climi non furono troppo diversi dagli attuali.

« I geologi incontrano non minore difficoltà a raffreddare il globo, che a riscaldarlo »; scriveva non ha guari il signor de Tschihatchef; ed è così. Per ispiegare i fenomeni che la prima delle due accennate epoche presenta, ipotesi hanno soppiantato ipotesi e quella generalmente seguita oggi è che i due emisferi — tranne la zona indicata — furono coperti di ghiaccio. Divise sono però le sentenze dei glacialisti: altri coll'Agassiz pensano che il ghiaccio vi avesse formato come un mantello, altri col Charpentier e col Lyell ammettono soltanto l'esistenza di ghiacciai giganteschi. E quando si volle indagare la causa dell'abbassarsi la temperatura, fu considerato che il divenir mare quel che fu terra, ed il contrario, non può a meno di originare grandi differenze climatologiche; e che il conseguente cangiare direzione delle correnti non può non farne più risentiti gli effetti. E lungamente stemmo contenti a questo; ma oggi pare assai dimostrato che la causa non sa-

rebbe stata proporzionata all'effetto; e però anche i più schivi sono discesi a concludere che cause cosmiche ebbero gran parte a dar origine all'epoca glaciale.

La precessione degli equinozii e il movimento della linea degli apsi, la variazione dell'eccentricità dell'orbita terrestre, la variazione dell'obliquità dell'eclittica aiutano assai a spiegare quei fenomeni. L'Hirsch è di credere che un massimo d'inclinazione dell'eclittica sia bastevole ad innalzare di tanto la temperie delle regioni polari da rendere possibile la flora miocenica del Grönland settentrionale, la quale — siccome risulta dalle numerose determinazioni dell'Heer — ebbe mestieri d'un minimo di temperatura media annuale di $9^{\circ}, 5$ C. mentre oggi la temperie del Grönland a 70° di latitudine è di $-6^{\circ}, 3$. In qualsivoglia modo si modifichi la disposizione della terra e delle acque, con i soli elementi della climatologia non si può costituire un clima che renda ragione della vegetazione miocenica nel Grönland. La soluzione del problema dee dimandarsi all'astronomia, scriveva il Desor. E se pel geologo il tempo non fosse un termine relativo si potrebbero fare delle speculazioni in proposito giovandosi p. e. del calcolo del Lagrange secondo il quale un minimo di obliquità dell'eclittica ebbe luogo un 16300 anni dietro.

Intanto, da gran tempo erasi notato un impoverimento nella vita sul finire del periodo paleozoico, al che si aggiunge la frequenza delle rocce clastiche. Ora par che si scorga il legame fra i due fatti, dacchè non è molto il Ramsay studiando un conglomerato di codesta epoca nello Shropshire si è assicurato che vi si trovano massi lisciati, striati come

quelli che indubbiamente rivelano fenomeni glaciali. Nella serie coeva alla inglese nelle Himalaya è stato osservato un conglomerato con trovanti di gran mole che si riguardano come trasportati da ghiacci galleggianti. Anche indizii di deposito glaciale sono stati notati nei conglomerati cupriferi del Lago superiore, alquanto posteriori a quelli ora menzionati. I geologi svizzeri sono d'accordo nel riguardare come trovanti i massi di granito e di calcare che stanno nella serie nummulitica delle Alpi; ed il prof. Gastaldi ancora, nei colli miocenici di Superga riconosceva tracce di deposito glaciale.

Non vi fu dunque — come generalmente accettato — una sola epoca glaciale o meglio due, siccome si deve oggi ammettere, posteriori al periodo terziario; ma altre ancora ve ne furono in diverse epoche dei tempi geologici.

Da ultimo. Era assai radicata l'opinione che l'uomo fosse comparso sulla terra in epoca assai recente: il barone Cuvier aveva detto « l'uomo non si trova fossile » e niuno si attentò di dubitare del suo detto. Da alquanti anni in quà però non è lecito mettere in dubbio che l'uomo si trovi fossile, non può negarsi che l'uomo abbia abitato la terra nel tempo quando vivevano ancora animali dei quali natura lasciò l'arte; l'orso delle caverne, il bue primigenio i rinoceronti *tichorhinus* ed *hemitaecus*, l'ippopotamo del Pentland, l'elefante velluto, etc. non foss'altro che per essersi trovato insieme agli avanzi di codesti animali un pezzo d'avorio portante incisa la immagine di codesto proboscideo: la glittica è arte propria dell'uomo.

Ed assistiamo alla continua vicenda alla quale an-

che l'uomo fossile soggiace: da prima, come diceva, si fu certi che avesse vissuto nell'epoca post-terziaria; alquanto dopo, si rinvennero i prodotti della sua industria nell'epoca precedente, nel pliocene del Lyell; e, non è gran tempo, si assevera che anche nella anteriore a questa siensi trovati manufatti dell'uomo.

Dal quadro a grandi tratti abbozzato che ho avuto l'onore di presentarvi, apparisce chiaro che i geologi hanno già più volte dovuto rifare il loro *credo*; e parmi evidente che avranno a rifarlo, non si potrebbe ora dire, quante volte ancora.

Non è molti anni da che nei libri di geologia non si legge più di rivoluzioni, di catastrofi, di cataclismi; imperocchè lo storico della terra nel raccogliere gli elementi per la sua opera scorge in essi soltanto una serie non interrotta di fenomeni analoghi a quelli che anche oggi avvengono. A dir corto è la teorica delle cause attuali, già professata dal filosofo di Stagira, quella che è generalmente adottata; e che rinata in Francia è stata così abilmente svolta di là dal canale dal riformatore della geologia. La quale soggiace a tanti mutamenti perchè è scienza nata di fresco, e si può sicuramente dirla non ancora uscita dalla infanzia; cresce però con gran rigoglio di vita e, fuor d'ogni dubbio diverrà adulta e matura così da stare degnamente accanto alla sua primogenita sorella, da emularla; ma soltanto dopo alquanti secoli ancora, quando schiere d'osservatori valorosi, sagaci, scevri d'idee preconcelte, educati alla scienza avranno e riesaminata la parte del globo della quale è già nota la costituzione geologica, e spinte le loro ricerche sulla gran parte di esso non ancora esplorata.

Ed ho confidenza che alla grandiosa opera non mancherà il concorso dell'Italia nostra, così che non abbia a ridirsi di lei

. « l'inerte
Di sè, dei suoi fati fu vsta minor ».

Fra i suoi figli che quì hanno, con tanta benevolenza, ascoltato il disadorno mio dire non v'ha chi non riguardi la scienza come un sublime riflesso di Dio; a coloro ai quali non è dato levarsi tanto alto io ricorderei che dalla geologia derivano civiltà, potenza, ricchezza, indipendenza delle nazioni.

678645



REGIA UNIVERSITÀ DEGLI STUDI

PREMIO UNIVERSITARIO

Salandra Antonio 1. ^a Categoria	}	FACOLTA' DI LETTERE E FILO- SOFIA
Rosa Fran. Anselmo 1. ^a Categoria		
Zampaglione Lorenzo 1. ^a Categoria		FACOLTA' GIURIDICA
De Bernardis Giovanni 2. ^a Categoria		FACOLTA' MATEMATICA
Della Valle Antonio 1. ^a Categoria	}	FACOLTA' DI SCIENZE NATURALI
Tari Achille 1. ^a Categoria		
Palazzi Antonio 1. ^a Categoria		
Volsommer Guelfo 1. ^a Categoria		
Simone Gaetano 2. ^a Categoria		
Greco Donato 2. ^a Categoria		

ATTESTATO DI LODE

Molfese Gerardo	}	NELLE SCIENZE NATURALI
Migliari Vincenzo		
La Rotonda Raffaele	}	NELLA LETTERATURA E FILO- SOFIA
Belsami Vincenzo		
Giannini Vincenzo		
Matarrese Pasquale		
Grassi Giambattista		



